

穗条生根剂育苗基质和季节对西南桦 扦插生根的影响

郭文福, 蒙彩兰

(中国林业科学研究院热带林业实验中心, 广西 凭祥 532600)

关键词: 西南桦; 生根促进剂; 轻基质; 扦插生根

中图分类号: S723.1+32

文献标识码: A

Effects of Root-inducing Regulator, Propagation Medium and Season on Rooting of *Betula alnoides* Cuttings

GUO Wen-fu, MENG Cai-lan

(Experimental Centre of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Pingxiang 532600, Guangxi, China)

Abstract: The cuttings from scion plucking orchard were used to test the combinations of cutting shoots with root-inducing regulators, media and cutting seasons in order to study the effects of different root-inducing regulators (ABT₆ and IBA) and their concentrations, the lignifying degree of cutting shoots, the media types and propagation seasons on rooting ability, rooting number per shoot and rooting length of *Betula alnoides*. The result showed that tremendous significant differences were observed among different treatments, and the rooting percentage could be higher than 96.67% under the optimal cutting measure when conducted in the season of summer or autumn by using young shoots with apical bud as cutting shoots, treated with a higher concentration of ABT₆ and IBA (800–1 000 mg · kg⁻¹), and planting in the organic light medium which consisted of 80% carbonized pine bark.

Key words: *Betula alnoides*; root-inducing regulators; ABT₆; IBA; light medium; rooting by cutting propagation

西南桦 (*Betula alnoides* Buch.-Ham. ex D. Don) 是我国西南省(区)造林规模最大的乡土珍贵用材树种。西南桦具有材性优良、容易加工、色泽淡红、不易变形等木材特性,是高级家具、室内装修、木地板的优质材料,经济价值甚高。由于目前育苗用种多采自天然次生林,随着西南桦天然资源的日益贫乏,加剧了造林规模不断扩大与供种量逐渐减少的矛盾;而且,实生苗造林的林木个体间遗传变异较大,林分木材单产较低。随着良种选育工作的深入,西南桦人工林向“有性选育,无性利用”路径发展。无性系林分林木分化小,林分产量高。近年来,国内

已开展了西南桦无性繁殖技术研究,组织培养和扦插育苗快繁技术研究取得较快的进展^[1-5],作者单位西南桦组培育苗技术已基本上实现了规模化生产。无性系造林及其区域化试验正在陆续展开,但组培育苗技术要求较高,加之成本比扦插育苗高,因此,研究成本较低的西南桦扦插育苗技术仍有必要。由于轻基质育苗可提高苗木质量,提高造林成活,减轻种植的劳动强度,故为近年来应用较多的先进育苗技术^[6],而用树皮锯末为主要原料的育苗轻基质进行扦插育苗的研究少有报道。本试验针对西南桦扦插育苗的主要影响因素,于2009年开展了生根促

收稿日期: 2010-12-13

基金项目: 国家“十一五”科技支撑专题“西南桦用材林高效培育技术”(2006BAD24B09-02);2007年度科技部农业科技成果转化项目(2007GB24320393);广西林业局重点项目“西南桦良种选育与示范”(桂林科字[2009]第2-3号)

作者简介: 郭文福(1962—),男,广西北流人,高级工程师,从事森林培育及良种选育技术研究与推广。

进剂、穗条幼嫩程度、扦插季节和基质配方等因素对插穗生根影响的试验,旨在解决轻基质扦插育苗的关键技术,为扦插苗的规模化生产提供技术指导。

1 试验地概况

试验地设广西凭祥市中国林科院热带林业实验中心种苗基地(106°44'E,22°07'N),海拔250 m,具南亚热带季风气候特点,终年温暖湿润,年平均气温21.5℃,年降水量1 200~1 400 mm,干湿季节明显,4~9月为雨季,年均湿度82.3%,年均日照时数1 512 h。苗圃地势较开阔,排水良好,育苗用水为所在地职工生活用水,属硬质水,pH值为7.2。

2 材料与方 法

2.1 材料

扦插穗条采自广西凭祥市中国林科院热带林业实验中心自建的采穗圃。采穗母株用混系组培苗培育,年龄为1~3 a。选择生长健壮,无病虫害,粗细匀称,生长期约2~3个月龄的枝条作为试验穗条。扦插育苗基质的主要原料包括堆沤期为8~12个月的马尾松树皮和马尾松锯末(下分别简称为“松树皮”和“松锯末”)或炭化过的松树皮和松锯末(下简称“炭化树皮”和“炭化锯末”)、黄心土和河沙。生根促进剂为生根粉ABT₆(中国林科院研制生产)和吲哚丁酸(IBA)。

2.2 穗条采集、处理及扦插后的管理

将采集的枝条从顶部向下依次按每10~15 cm一段剪取,至多取3段,分别为3种不同木质化程度的穗条,即未木质化的嫩枝、半木质化的绿枝和木质化的硬枝。每段插穗基部剪成马蹄形,切口平滑,留2~4个半张叶。修剪好的插条用600倍多菌灵溶液消毒3~5 min,然后在插穗基部蘸生根促进剂,并立即插入育苗基质中。采用直插法扦插,插穗扦插深度为2~3 cm,扦插后用1 200倍70%甲基托布津可湿性粉剂配制的药液均匀喷施。试验在全光自动间隙喷雾扦插育苗床上进行。此后每隔1周喷1次杀菌剂(多菌灵或百菌清,交替使用);扦插2周后,喷1次叶面肥。叶面肥分别为磷酸二氢钾、尿素、硫酸复合肥,3种肥料交替使用,肥液浓度为0.10%~0.15%,1个月后提高到0.20%。约50天插条生根后移至大田培育。大田管理方法与实生苗培育措施相同^[7]。

2.3 试验设计及数据处理

2.3.1 生根促进剂与插穗组合选择试验 考虑

ABT₆生根粉、IBA以及插穗木质化程度3个因素,各设3个水平(表1),按正交表L₉(3⁴)设计试验,每处理小区扦插30根枝条。试验于2009年3月进行。扦插基质配比为炭化树皮80%+松锯末10%+炭化锯末10%(按体积比,下同)。扦插50天后调查生根率和平均每穗条生根条数(下简称“生根数”)。试验数据处理按正交试验分析方法,找出影响最大的试验因素及最佳的试验处理,并进行方差分析。

表1 试验因素及水平

因素	代号	试验水平
ABT ₆ 生根粉/(mg·kg ⁻¹)	A ₁	600
	A ₂	800
	A ₃	1 000
IBA/(mg·kg ⁻¹)	B ₁	600
	B ₂	800
	B ₃	1 000
穗条木质化程度	C ₁	嫩枝(未木质化,带顶芽)
	C ₂	绿枝(半木质化,中段)
	C ₃	硬枝(木质化,下段)

2.3.2 扦插基质选择试验 采用随机区组试验设计,试验处理为4种不同的扦插基质,即M₁(炭化树皮80%+松锯末10%+炭化锯末10%)、M₂(松树皮30%+松锯末50%+炭化锯末20%)、M₃(黄心土)和M₄(河沙),3次重复,每小区扦插30根嫩枝穗条。用ABT₆生根粉液(800 mg·kg⁻¹)处理插穗。试验开始时间同“2.3.1”,扦插50天后调查插穗的生根率、生根数和平均每穗条生根长度(下简称“根长”)。试验数据采用SPSS11.0软件进行方差分析和Duncan多重比较。

2.3.3 扦插季节选择试验 采用考虑因素交互作用的双因素随机区组试验设计,试验处理为不同扦插季节以及不同IBA浓度。于2009年的4个季节用嫩枝进行扦插试验,共9次,其中,春季2次(2、3月份),夏季3次(4、5、6月份),秋季3次(7、8、9月份)和冬季1次(11月份)。每批次的插穗分别用IBA的4种不同浓度(400、600、800、1 000 mg·kg⁻¹)处理。扦插基质同“2.3.1”。扦插50天后,调查生根率。采用多因素方差分析法进行数据分析,数据处理软件同“2.3.2”。

3 结果与分析

3.1 生根促进剂和插穗对西南桦扦插生根的影响

正交试验数据分析结果(表2)表明:3个试验因

素中,穗条幼嫩程度对西南桦扦插生根的影响最大,嫩枝的平均生根率达93.33%,硬枝仅为28.89%。方差分析结果(表3)表明:穗条的木质化程度对生根率的影响极显著,2种生根剂不同处理水平对生根率的影响未达显著水平;穗条的不同木质化程度对插穗生根数影响最大,但3个因素对生根数的影响均未达显著水平。从表2看出:促进穗条生根率的最佳处理组合是A₃B₃C₁;提高生根数的最佳处理组合是A₂B₃C₁。正交试验的9个处理中,生根率最高达96.67%(A₂B₃C₁和A₃B₂C₁),可见,扦插穗条使用带顶芽的嫩枝是最适宜的。因为幼嫩程度高的枝条含有较高的内源激素,对分化再生根有利,因此,推测最优处理组合的生根率应达96.7%以上。

表2 生根促进剂和穗条对西南桦扦插生根的影响

试验号	A (ABT ₆)	B (IBA)	C (穗条类型)	X (生根率/%)	Y (生根数/条)
1	1(A ₁)	1(B ₁)	1(C ₁)	86.67	5.73
2	1(A ₁)	2(B ₂)	2(C ₂)	56.67	4.66
3	1(A ₁)	3(B ₃)	3(C ₃)	26.67	4.20
4	2(A ₂)	2(B ₂)	3(C ₃)	30.00	4.21
5	2(A ₂)	3(B ₃)	1(C ₁)	96.67	6.58
6	2(A ₂)	1(B ₁)	2(C ₂)	53.33	5.17
7	3(A ₃)	3(B ₃)	2(C ₂)	70.00	4.34
8	3(A ₃)	1(B ₁)	3(C ₃)	30.00	4.12
9	3(A ₃)	2(B ₂)	1(C ₁)	96.67	5.67
X ₁ /%	56.67	56.67	93.33		
X ₂ /%	60.00	61.11	60.00		
X ₃ /%	65.56	64.45	28.89		
X极差/%	8.89	7.78	64.44		
Y ₁ /条	4.86	5.01	5.99		
Y ₂ /条	5.32	4.85	4.72		
Y ₃ /条	4.71	5.04	4.18		
Y极差/条	0.61	0.19	1.81		

注: X₁、X₂、X₃ 为不同处理各水平的平均生根率; Y₁、Y₂、Y₃ 为不同处理各水平的平均生根数。

表3 生根促进剂和穗条对西南桦扦插生根影响的方差分析结果

变异来源	自由度	均方差		F		F _α
		生根率	根数	生根率	根数	
ABT ₆	2	61.33	0.24	7.32	1.44	F _{0.05} = 19.0
IBA	2	46.51	0.11	5.55	0.69	F _{0.01} = 99.0
穗条	2	3114.60	2.52	371.67**	15.30	
误差	2	8.38	0.17			
总计	8	3230.82	3.04			

3.2 基质对扦插生根的影响

方差分析表明:4种不同扦插基质对插穗生根率、生根条数和根长的影响均达极显著水平(P < 0.01),说明扦插基质配方因素对扦插生根有极重要的影响。Duncan 检验(表4)表明:4种基质中,M₁

处理的扦插生根效果最好,其生根率达95.93%,每穗生根数平均10.44条,1级根的根长平均为4.07cm,均为最大值,且与其他处理差异极显著;其次是M₃处理;其他2种处理的生根效果较差,且M₂和M₄处理间的生根效果差异不显著。

表4 基质对西南桦扦插生根的影响

处理号	生根率/%	1级根数/条	1级根长/cm
M ₁	95.93a	10.44a	4.07a
M ₃	75.89b	7.44b	1.94b
M ₂	36.67c	4.51c	1.32b
M ₄	31.12c	3.15c	1.17b
平均值	59.90	6.39	2.13

注:表中数据为各处理的平均值;表中同列不同字母表示处理间差异极显著(P < 0.01),下同。

3.3 扦插季节及激素浓度对扦插生根的影响

扦插季节和IBA浓度对穗条生根率影响的方差分析结果(表5)表明:不同扦插季节和激素浓度以及两因素的互作对插穗生根的影响均极显著(P < 0.01)。Duncan 检验结果(表6)表明:夏季扦插成活率最高,达90.17%,其次是秋季为87.91%,春季85.10%,冬季最差,只有65.79%;高浓度(800、1000 mg·kg⁻¹)IBA处理的生根率较高,且与其他2个浓度处理的差异极显著。

表5 扦插季节和激素浓度对西南桦生根率影响的方差分析

方差来源	自由度	均方	F值
校正模型	15	343.15	69.04**
截距	1	199790.06	40196.24**
季节	3	628.84	126.52**
IBA浓度	3	584.80	117.66**
季节×IBA浓度	9	39.21	7.89**
误差	20	4.97	
总和	36		
校正总和	35		

注: **表示试验因素的影响达极显著水平。

表6 季节和IBA浓度对生根率的影响

因素	水平	代号	生根率/%
季节	春季	1	85.10 b
	夏季	2	90.17 a
	秋季	3	87.91 ab
	冬季	4	65.79 c
IBA浓度/(mg·kg ⁻¹)	400	1	69.69 c
	600	2	82.47 b
	800	3	86.98 a
	1000	4	89.82 a

注:表中同列相同字母表示处理间差异不显著,不同字母表示差异极显著(P < 0.01);下同。

4 结论与讨论

(1)穗条的木质化程度对扦插生根有极显著影响,木质化程度越低,穗条越幼嫩,其内源激素水平越高,扦插生根效果越好;生根促进剂对生根也有较大的影响。2种生根促进剂和穗条幼嫩程度对扦插生根率影响的最佳组合是 $A_3B_3C_1$,即采用幼嫩穗条并通过浓度为 $1\ 000\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 ABT_6 和 IBA 处理后,可取得较好的生根效果,其生根率可达 96.67%。

(2)西南桦扦插育苗季节以夏季较为理想,夏季嫩枝扦插生根率可达 90% 以上;秋季扦插效果次之,也是扦插育苗的合适季节,在以春季造林为主的地区,值得推荐。因为秋季育苗其苗木至次年春季出圃造林时苗木规格比较适中,如在夏季育苗,次年春季出圃时苗木过高,对造林成活率有不利影响。

(3)西南桦扦插育苗的基质对扦插效果的影响显著。扦插基质中炭化树皮比例达 80% 的 M_1 基质生根率达 95% 以上,而西南桦普通有根苗育苗基质

(M_2) 和河沙(M_4) 则生根效果较差;因为 M_2 配方中含较多颗粒细小的锯末,通气性稍差; M_4 为河沙,保水性略有不足^[5],说明选择保水性与通气性能均衡的扦插基质非常必要。

参考文献:

- [1] 刘英,曾炳山,裘珍飞,等.西南桦以芽繁芽组织快繁技术研究[J].林业科学研究,2003,16(6):715-719
- [2] 陈伟,施季森,方镇坤,等.西南桦不同种源扦插生根能力比较[J].南京林业大学学报:自然科学版,2004,28(4):29-33
- [3] 陈存及,刘春霞,陈登雄,等.光皮桦扦插繁殖技术研究[J].福建林学院学报,2002,22(2):101-104
- [4] 刘德朝.西南桦良种采穗圃营建技术试验研究[J].林业勘察设计,2006(1):101-103
- [5] 林开勤,赵志刚,郭俊杰,等.西南桦嫩枝扦插繁殖试验[J].种子,2010,29(9):70-72
- [6] 许洋,许传森.主要造林树种网袋容器育苗轻基质技术[J].林业实用技术,2006(10):37-40
- [7] 翁启杰,曾杰,郑海水.西南桦育苗技术研究[J].林业实用技术,2004(5):20-21